Neue Beiträge

zur

Kenntniss des Eklogits

vom

mikroskopisch-mineralogischen und archäologischen Standpunkte.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der hohen philosophischen Facultät

der Universität Freiburg im Breisgau

vorgelegt von

Paul Lohmann aus Godesberg.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1883.

Neue Beiträge

zur

Kenntniss des Eklogits

vom

mikroskopisch-mineralogischen und archäologischen Standpunkte.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der hohen philosophischen Facultät

der Universität Freiburg im Breisgau

vorgelegt von

Paul Lohmann aus Godesberg.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1883.

K. Hofbuchdruckerei Zu Gutteuberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Herrn Hofrath

Professor Dr. Heinrich Fischer

hochachtungsvoll gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550827_0180

Inhalt.

Die Beschreibung neuer, bisher noch nicht untersuchter Eklogite von Norwegen, Baden, Österreich, Schweiz und Frankreich findet sich von p. 13—24; die Behandlung archäologischer Eklogitgegenstände beginnt p. 25.

Ich habe es für zweckmässig gehalten, meiner Arbeit eine kurze Darstellung der bisher über Eklogit veröffentlichten Studien, soweit mir dieselben hier in der Freiburger Bibliothek zugänglich waren, vorauszuschicken und findet sich dieselbe von p. 1—13.

Chronologische Zusammenstellung der Litteratur über Eklogit.

1822. Haüy, „Traité de Minéralogie", tome II, p. 456, tome IV, p. 548 *Anmerk.

1823. K. C. v. Leonhard, „Charakteristik der Felsarten", Abth. 1, p. 137—139.

1824. C. F. Naumann, „Beiträge zur Kenntniss Norwegens", Abth. 1 p. 205.

1843. B. Cotta, Brief an v. Leonhard in Heidelberg, in: N. Jahrb. f. Min. 1843, p. 178.

1845. C. F. Naumann, „Erläuterungen zur geognostischen Karte von Sachsen", Bd. I, Heft 2, p. 100—102.

1846. H. H. Müller, „Geognostische Skizze der Greifendorfer Serpentin-Partie", N. Jahrb. f. Min. 1846, p. 266.
Fournet in Lyon „Serpentines euphotides et schistes talqueux grénatifères". Ann. des scienc. phys. et nat. de Lyon IV, 114, Auszug im N. Jahrb. f. Min. 1846, p. 369.

1850. C. F. Naumann, „Lehrbuch der Geognosie", Bd. I, p. 591. Bd. II, p. 76, 89, 197, 442, 443.

1855. M. V. Lipold, „Die krystallinischen Schiefergesteine im nordöstlichen Kärnthen“, in: Jahrbuch und Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt p. 415, Sitzung 17. April, 55, Referat N. Jahrb. f. Min. 1858, p. 222.
Ferd. Hochstetter, „Geognostische Studien aus dem Böhmerwald“, Jb. u. V. d. K. K. g. R. 1855, p. 775.
Fr. v. Rosthorn und J. L. Canaval „Geognosie von Kärnthen“ in: Jahrbuch d. naturhistorischen Museums in Kärnthen, Jahrg. II, p. 15, Referat in: N. Jahrb. f. Min. 1855, p. 584.

1859. M. V. Lipold, „Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Kärnthen“, N. Jahrb. f. Min. 1859, p. 478.
A. Knop, „Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlen-Formation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Bassin“, N. Jahrb. f. Min. 1859, p. 532—601, Ekl. p. 556.

1860. Heinr. Fischer, Brieflicher Bericht an v. Leonhard, N. Jahrb. f. Min. 1860, p. 797, über Eklogit aus dem Schwarzwald.

1866. F. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, Bd. II, p. 328.

1867. F. Sandberger, „Zirkon (Hyacinth) im Fichtelgebirge“. Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift 1866/67, Bd. VI, p. 128—130, Referat in: N. Jahrb. f. Min. 1867, p. 476.

1871. R. v. Drasche, „Über die mineralogische Zusammensetzung der Eklogite“, in: Mineralogische Mittheilungen, gesammelt v. G. Tschermak, Jahrg. 1871, H. II, p. 85—91, in: Jb. d. K. K. g. R. 1871, Referat in: N. Jahrb. f. Min. 1872, p. 650.

1872. F. Sandberger, Die gefundenen Bestandtheile im oberfränkischen Eklogit, in: N. Jahrb. f. Min. 1872, p. 302.
Vogelgesang, „Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden“, 30. Heft, Geologische Beschreibungen von Triberg und Donaueschingen.

1873. J. Mauthner, Die erste Analyse eines Eklogits, in: N. Jahrb. f. Min. 1873, p. 650.

1874. v. Gerichten, „Über den oberfränkischen Eklogit“, Annalen der Chemie und Pharmacie 1874, p. 171, 183. Referat in: N. Jahrb. f. Min. 1874, p. 434.
C. F. Naumann, Elemente der Mineralogie, p. 472.

1875. F. Zirkel, Kurze Erwähnung des Ekl. in: N. Jahrb. f. Min., p. 628.
H. Credner, „Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebietes“. Zeitschrift d. deutsch. geologischen Gesellsch. Bd. XXVII, p. 202.
J. Lemberg, „Über die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf und Waldheim“, Zeitschrift d. deutsch. geologischen Gesellsch. Bd. XXVII, p. 539.

1876. Otto Luedecke, „Der Glaukophan und die Glaukophan führenden Gesteine der Insel Syra“, Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XXVII, p. 268.

1876. E. Dathe, „Olivinfels, Serpentin und Eklogit des sächsischen Granulitgebietes“, in: N. Jahrb. f. Min. 1876, p. 341.
1877. E. Dathe, „Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation“, in: Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges. Bd. XXIX, p. 274—339.
E. v. Gerichten, Der oberfränkische Eklogit, N. Jahrb. f. Min. 1877, p. 419 und in: Annalen der Chemie und Pharm. p. 209.
1878. E. R. Riess, „Untersuchungen über die Zusammensetzung des Eklogits“, in: Mineralog. u. petrographische Mittheil. v. G. Tschermak, p. 165—172 und p. 181—241, Referat in: N. Jahrb. f. Min. 1878, p. 877.
1879. Amund Helland, „Mikrosk. Untersuchungen einiger Gesteine aus dem nördlichen Norwegen“, N. Jahrb. f. Min. 1879, p. 422.
1879. A. Sauer, „Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil“, N. Jahrb. f. Min. 1879, p. 864.
E. Cohen, „Über einen Eklogit, welcher als Einschluss in den Diamantgruben von Jagersfontain, Orange-Freistaat, Süd-Afrika, vorkommt“. N. Jahrb. f. Min. 1879, p. 864.
1880. Alfonso Cossa, „Rutil im Gastaldit-Eklogit von Val Tournanche“, N. Jahrb. f. Min. 1880, I, p. 162.
1881. A. Sauer, „Rutil als mikroskopischer Gemengtheil in der Gneiss- und Glimmerschieferformation, sowie als Thonschiefernädelchen in der Phyllitformation“, N. Jahrb. f. Min. 1881, Bd. I, p. 227—238.
F. Sandberger, „Über das Vorkommen von Zirkon und Rutil in Gesteinen und Mineralien“, N. Jahrb. f. Min. Bd. I, p. 258.
1882. G. H. Williams, „Glaukophangesteine aus Nord-Italien“, N. Jahrb. f. Min. 1882, Bd. II, p. 201—203.

Der Name Eklogit erscheint in der Wissenschaft zuerst im Jahre 1822 in Haüy's „Traité de Minéralogie“. Dieser Autor bespricht in tome II, p. 456 den Diallag, welcher drei Felsarten als wesentlichen Theil zusammensetze; die erstgenannte ist der Eklogit. In folgenden Worten begründet er die Benennung des Gesteins und beschreibt es zugleich: „J'ai donné à cette roche le nom d'éclogite, (ἐκλογή) qui signifie choix, élection, parce que ses composans, n'étant pas de ceux qui existent communément plusieurs ensemble dans les roches primitives, comme le feldspath, le mica, l'amphibole, semblent s'être choisis pour faire bande à part. La diallage est considérée comme faisant la fonction de base, et forme avec le grénat une combinaison binaire à laquelle sont censés s'unir accidentellement le disthène, le quarz, l'épidote et l'amphibole laminaire. Cette roche se trouve en Carinthie, dans le Sau-Alpe et en Styrie“. Tome IV wiederholt

Haüy die Erklärung der Bezeichnung und nennt nochmal getrennt die Constituenten des Eklogits,

Diallage verte et grénat.

Composans accidentels: Disthène, Quarz, Epidote blanc vitreux, Amphibole laminaire, Fer sulfuré magnétique.

Die im folgenden Jahre erschienene „Charakteristik der Felsarten" von K. C. v. Leonhard widmet dem Eklogit mehrere Seiten (137—139). Es wird darin der Eklogit als ein „krystallinisch körniges Gefüge" von Diallagon (körniger Strahlstein, Omphacit) und Granat geschildert, beide in ziemlich gleichen Mengen, oder auch Diallagon vorherrschend, zu dessen Beimengungen Glimmer, Disthen, Quarz, Epidot, Hornblende, Chloriterde, Eisenkies und Magneteisen gezählt werden, auch sind schon die meisten der Fichtelgebirgsfundorte genannt, dann in Steyermark: Gedrusk-Kogel, Kupplerbrunn und das Bacher-Gebirge im Cillier-Kreise; in Kärnthen die Saualpe. Übergänge soll der Eklogit in Hornblende-Gestein und Hornblendeschiefer zeigen.

C. F. Naumann's Beiträge zur Kenntniss Norwegens, enthalten auf p. 205, Abth. I die Notiz über ein Lager eines dunklen Gesteins, bestehend aus Granat, Hornblende und Glimmer in feinkörnigem Gemenge, im Gneisse anstehend, bei Romdalshorn.

1845 erörtert Naumann in der „Geognostischen Beschreibung des Königreichs Sachsen" Bd. I, p. 100 den Eklogit und verwandte Gesteine im Gneissterrain. Es soll der Eklogit als klein- bis feinkörniges Gemenge von Omphacit und Granat in Blöcken, worin der Granat vorherrscht, in der Gegend von Grosswaltersdorf und Eppendorf vorkommen, im Gneisse anstehend in einem Hohlwege südlich von der Gahlenzer Kirche gegen Hartmannsdorf zu, und westlich von Oberschöna wieder in einzelnen Blöcken ein dem Eklogit verwandtes Übergangsgestein in Lagern von 5 Lachter Mächtigkeit.

Eine kurze Erwähnung wird dem Eklogit zu Theil in einem Briefe B. Cotta's an v. Leonhard, 1843, im N. Jahrb. f. Min., als einem Gestein von fester apfelgrüner Strahlstein-Grundmasse mit rothen Granaten, welches in grösseren und kleineren Felskuppen, mit Hornblendeschiefer und Gneiss lagerartig durchschwärmt, in der Nordwest-Hälfte des Gneissgebietes im Fichtelgebirge zu Tage trete.

Herm. Müller beschreibt in seiner geognostischen Skizze der Greifendorfer Serpentin-Partie (N. Jahrb. f. Min. 1846) Gesteine als Eklogit, die man heute nicht mehr als solche betrachtet.

In demselben Jahre giebt Fournet in Lyon an, Eklogit am Mont Clermont unfern Traversella mit Titanitkrystallen gefunden zu haben (Serpentines, euphotides et schistes talqueux grénatifères, N. Jahrb. f. Min. 1846), auch am Mont Jovet und am See Cornu fand er Eklogit in Gemeinschaft mit Diallag und Hornblende.

Das im Jahre 1850 erschienene Lehrbuch der Geognosie von Dr. C. F. Naumann enthält auf p. 591, Bd. I, eine kurze Beschreibung des Eklogits, wo dieselben Constituenten genannt werden, wie Haüy sie angab. Zu den schon genannten Fundorten tritt die Insel Syra im griechischen Archipel, von wo Virlet Eklogit unter dem Namen Disthenfels beschreibt. Im Bd. II wird der Eklogit p. 76 unter den krystallinischen Silikatgesteinen der Urgneissformation erwähnt; ebenso p. 89 und 197 als ein Gestein der sächsischen Granulitformation, ferner p. 442 und 443 als in den Übergängen und Associationen des Serpentins vorkommend.

M. V. Lipold's „Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Kärnthen" (Sitzung v. 17. April 1855 der K. K. geologischen Reichsanstalt) bringen eine genaue Gesteinsbeschreibung der Sau- und Kor-Alpe.

Lipold spricht dem Eklogit die vielfach angenommene eruptive Natur ab und erklärt die stellenweise Anhäufung von Eklogitblöcken mitten im Gneiss-Gebirge durch den grösseren Widerstand, welchen der Eklogit dem Verwittern entgegensetzt; er specifizirt dann das Vorkommen des Eklogit an Sau- und Kor-Alpe. Ein Referat dieser Arbeit findet sich im N. Jahrb. f. Min. 1858, p. 122.

Fr. Hochstetter's „Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde" im Jb. u. V. d. K. K. g. R. erwähnen p. 775 den Eklogit jenes Gebietes, sowohl den schiefrigen als den körnigen aus Marienbad und Teplitz, als eine ganz untergeordnete Varietät des glimmerfreien Hornblendegesteins. Hochstetter dehnt den Begriff „Eklogit" auch auf Diallaggranulite aus.

Fr. v. Rosthorn's und J. L. Canaval's Abhandlung „über die Geognosie Kärnthens" (im N. Jahrb. f. Min. 1855) erwähnt

den Eklogit als mit Hornblendegestein und Hornblendeschiefer zusammen vorkommend; derselbe bestehe weniger aus Omphacit als aus Strahlstein, zwischen dessen Nadeln grössere und kleinere Körner und körnige Anhäufungen von blutrothen Granaten vertheilt seien. Als Übergemengtheile finden sich: glänzende dunkelgrüne Hornblende, Carinthin, Epidot, Quarz und Zoisit in mattgrünen Nadeln.

Im N. Jahrb. f. Min. 1859 findet sich p. 478 wieder eine Notiz von Lipold, in welcher er angiebt, dass nur den altkrystallinischen Gneissen und Glimmerschiefern körnige Kalke, Hornblendeschiefer und Eklogite eigen seien, während sie den metamorphosirten fehlten.

Die „Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlen-Formation und des Rothliegenden im Erzgebirgischen Bassin" von Dr. A. Knop (N. Jahrb. f. Min. 1859) enthalten eine Notiz über Eklogit unter B. psammitischer Felsittuff. Es soll der Eklogit dort ein eigentliches Gerölle bilden, welches lebhaft berggrüne Farbe und faserige Struktur besitze; die Granatkrystalle, Rhombendodekaëder von Erbsengrösse, seien braun und stark in Verwitterung begriffen.

1860 erwähnt H. Fischer in einem Briefe an v. Leonhard (N. Jahrb. f. Min. 1860, p. 795—797) einen von ihm im badischen Kinzigthal bei Hausach (wo die Gutach in die Kinzig mündet) gefundenen Eklogit.

Das Lehrbuch der Petrographie von F. Zirkel 1866, handelt Bd. II, p. 328 über Eklogit und betont, dass noch von keinem Eklogit bis dahin eine chemische Analyse gemacht wäre. Nach dieser Petrographie kommt der Eklogit im Gneiss. Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer in ungeschichteten, stockartigen Einlagerungen, bisweilen von ziemlicher Ausdehnung, vielfach mit Serpentin vergesellschaftet vor. Neu genannte Fundorte sind die Engelswand im Tyroler Oetzthal (vgl. hierüber Tabelle I), sodann Romsdal und Horningdal am Dalfjord im Nordre-Bergenhus-Amt in Norwegen, und als neue Constituenten Rutil und Iserin.

In der Würzburger naturwissenschaftlichen Zeitschrift findet sich p. 128 von F. Sandberger eine Abhandlung „Zirkon (Hyacinth) im Fichtelgebirge", welche sagt, dass beim Untersuchen des Eklogits von der Saualpe, von Silberbach, Lausenhof, Fattigau und Eppenreuth mit der Lupe, der Hyacinth zuweilen in linsen-

grossen Körnern bemerkt werden könne, die eine andere rothe Farbe als der Granat haben und dabei einen diamantglanzartigen Glasglanz besitzen.

Im N. Jahrb. f. Min. 1872 theilt F. Sandberger dann die von ihm bis jetzt gefundenen Bestandtheile der oberfränkischen Eklogite mit. Es werden Granat, Omphacit, Karinthin, Hyacinth, Cyanit, Titanit, Quarz, Olivin, Kaliglimmer, Magnesiaglimmer, Oligoklas (siehe Riess), Apatit, Magnetkies, Eisenkies und als fraglich Titaneisen, genannt.

In der sehr ausführlichen Arbeit R. v. Drasche's Über die mineralogische Zusammensetzung des Eklogits" (in „Mineralogische Mittheilungen von G. Tschermak" Jahrgang 1871 d. Jb. u. V. d. K.K. geolog. Reichsanstalt p. 85—91, Referat im N. Jahrb. f. Mn. 1872, p. 650) wird der Eklogit eingetheilt in

1) Omphacit führenden und
2) Hornblende führenden.

Zu 1) rechet v. Drasche die Fundorte
Saualpe, alle Fichtelgebirgischen ausser Fattigau, Karlsstätten, Gurhof b. Aggsbach und Bacher-Geb.,
zu 2) Fattigau, Heiligenblut in Kärnthen, Greifendorf in Sachsen und Département des Hautes-Alpes.

In „Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden" 30. Heft, Geologische Beschreibung der Umgebungen von Freiberg und Donaueschingen von Dr. Vogelgesang, findet sich p. 4 die Bemerkung über ein rothscheckiges eklogitähnliches Gestein vom Hohlen-Graben, im Dreieck und am Fahrenberg und die Beschreibung eines Glimmerdiorits aus dem Willmedobel (an Südwestabhange des Kandel, alles östlich von Freiburg). Letzteres Gestein enthalte statt der Hornblende grünlichen Diallag, welcher an der feinen Streifung und einer schwach chromatischen Parisation erkennbar sei, sodann auch feine Körner von Magnetkies und Magneteisenerz und ein farbloses nicht chromatischpolarisirendes Mineral, welches unter den Nicols vollkommendunkel bleibt, also entweder tesseral krystallisirt oder amorph ist. Ein Stück jenes Gesteins schickte Professor Vogelgesang an Prof. H. Fischer nach Freiburg und es wurde von demselben als Eklogit erkannt. (Beschreibung siehe Seite 15.)

Die erste chemische Analyse eines Eklogits bezieht sich auf jenen von Eibiswalde in Steyermark und findet sich 1873 im N. Jahrb. f. Min. p. 323 von J. MAUTHNER. Es folgen dann Analysen von v. GERICHTEN, auch von dem Granat und der Grundmasse einzeln, ferner Analysen des Eklogits von Eppenreuth, Silberbach und Markt-Schorgast im N. Jahrb. f. Min. 1874, p. 434.

NAUMANN erwähnt in seinen 1874 erschienenen Elementen der Mineralogie p. 472 den Eklogit nur kurz; als Fundorte führt er Schwarzbach, Eppenreuth, Silberbach und Stambachim Fichtelgebirge, sowie das Bacher-Gebirge in Steyermark und Karlsstätten in Niederösterreich an. 1875 im N. Jahrb. f. Min. p. 328 werden SANDBERGER's Resultate über Eklogit, die schon erwähnt wurden, von ZIRKEL mitgetheilt.

H. CREDNER, „Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebietes" (Zeitschrift der deutschen geologischer Gesellschaft 1875, p. 104), bespricht p. 202, No. 8, Gänge von Zirkn-führendem Syenitgranit im Eklogit von Waldheim. Der Hofrum der Restauration „Zur Erholung" in der Nähe des Waldeimer Bahnhofes soll von einer Seite von einer Eklogitwand berenzt werden, welche ein mittelkörniges Gemenge von vorwalten kurzstengelichem dunkellauchgrünem Augit und kleinen röthlihen Granaten zeigt. Das Gestein soll ferner in abwechselnden, ranatreicheren und granatärmeren Schichten erscheinen und im agemeinen den Eindruck eines massigen Gesteins machen. Nach en zahlreichen Klüften hin sei dasselbe in Umwandlung und ersetzung begriffen und diese äusserlich durch eine hellere augrüne Farbe und geringere Festigkeit erkennbar.

J. LEMBERG, „Über die Serpentine von Zöbtz, Greifendorf und Waldheim" (Zeitschrift der deutschen geogischen Gesellschaft 1875, p. 531), erwähnt p. 539 compae Eklogitmassen im Serpentin von Böhringen und Greifendorf, elche aus fester schwarzer Hornblende, braunem Granat und eine weissen Mineral (Feldspath?), welch' letzteres jedoch in geringer Menge auftritt, bestehen. Das Mengenverhältniss von Hornblde zu Granat soll sehr wechselnd sein. Es werden mehrere emische Analysen des Granats und der Hornblende aus dem Ebgit und Serpentin angeführt, und Verfasser legt den Gedankenahe, auf Grund der

grossen Übereinstimmung eine ähnliche genetische Bildung anzunehmen! An einer Rissfläche sei der Eklogit auf $\frac{3}{4}$ cm Tiefe umgewandelt in eine fettglänzende mit dem Messer schneidbare Masse, ganz ähnlich, wie FOURNET aus Lyon in seiner Arbeit über „Serpentines, euphotides et schistes talqueux grénatifères" 1846 solche erwähnt. Dieses Vorkommen von Zöblitz weist aber vermöge der angegebenen Bestandtheile auf ein granatführendes dioritisches Gestein, nicht auf Eklogit.

O. LUEDECKE, „Der Glaukophan und die Glaukophan-führenden Gesteine der Insel Syra", schildert den Glaukophan-Eklogit als eine Einlagerung im Glimmerschiefer, bestehend aus rothem Granat, hellgrünem Omphacit und der blauen Hornblende, das ist dem Glaukophan; accessorisch treten Muscovit, Quarz und Pyrit auf; p. 272 wird der Eklogitglimmerschiefer als Übergangsglied zwischen Glimmerschiefer und Glaukophan-Eklogit behandelt. Die Schichtung des Eklogitglimmerschiefers sei deutlich durch die Glimmerlagen erkennbar, diesen Schichten parallel sei der Granat, der Omphacit und Glaukophan gelagert.

[E. DATHE beschreibt in seiner Abhandlung über „Olivinfels, Serpentine und Eklogite des sächsischen Granulitgebietes" ein Gestein als Eklogit, welches heute nicht mehr zu demselben gerechnet und von ihm selber in einer späteren Arbeit „die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation" (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. XXIV, p. 274—339) auf p. 301 zu den Diallaggranuliten gezählt wird. In dieser Arbeit bemerkt DATHE, dass die Beziehung von Diallaggranulit und Eklogit in der sächsischen Granulitformation nicht bloss in mineralogischer, sondern auch in chemischer unverkennbar sei.]

v. GERICHTEN bringt 1877 im N. Jahrb. f. Min. p. 419 eine Fortsetzung seiner früheren (siehe p. 8) Arbeit, nämlich weitere Analysen, und zwar von Bestandtheilen des Eklogits vom weissen Steine bei Stambach.

1878 findet sich in den mineralogischen und petrographischen Mittheilungen von G. TSCHERMAK p. 165—172 und p. 181—241 eine sehr genaue, ganz besonders wichtige Monographie der meisten heute bekannten Eklogite von E. R. RIESS; Referat im N. Jahrb. f. Min. 1878, p. 877. RIESS definirt den Eklogit als ein feldspathfreies, rein krystallinisches Gestein, welches im einfachsten

Falle aus Omphacit und Granat besteht; kommen Hornblende. Quarz, Cyanit, Zoisit oder Glimmer als weitere wesentliche Gemengtheile hinzu, so entstehen dadurch nur besondere Varietäten von Eklogit. Zu diesen Mineralien treten noch accessorisch Zirkon, Apatit, Titanit, Epidot, Eisenkies, Magnetkies, Magnetit Der Omphacit wurde als ein Augit, der seltene Smaragdit als ein grünes Hornblendematerial festgestellt.

A. Helland berichtet (N. Jahrb. f. Min. 1879, p. 422) über einen Eklogit aus dem nördlichen Norwegen. Die Hauptgemengtheile dieses Eklogit, welcher sich in der Nähe von Lanaes bei Tromsoe (37° Ö.L. v. Ferro, 69° 40′ n. Br.) findet, sind Granat, zwei Hornblende-Varietäten, Omphacit, Plagioklas, Magnesiaglimmer, accessorisch Magnetkies und Zirkon.

In demselben Jahrgange des N. Jahrb. f. Min. findet sich p. 864 ein Aufsatz von E. Cohen „Über einen Eklogit, welcher als Einschluss in den Diamantgruben von Jagersfontain, Orange-Freistaat, Süd-Afrika vorkommt". Das Gestein wurde in einem etwa kopfgrossen Stücke zu Jagersfontain gefunden mit einer durch Anwitterung abgerundeten Oberfläche, denn wohlerhaltene Krystalle ragten an allen Ecken daraus hervor. Makroskopisch erkennt man ein matt weisses, meist dicht erscheinendes, zuweilen etwas spaltbares Mineral. Im Innern dieser erbsen- bis bohnengrossen Partieen liegen farblose bis lichtgrüne, unregelmässig begrenzte Körner mit Glasglanz und muscheligem Bruche. Die zweite Hälfte des Gesteins machen Granat und Disthen aus; ersterer in lichtrothen Körnern bis zu 5 mm Grösse, letzterer in lebhaft blaugefärbten Krystallen, die öfters 3 mm Länge erreichen. An makroskopischen Gemengtheilen wurde Gold beobachtet. Cohen behandelte einen Dünnschliff mit concentrirten Säuren; dieselben erwiesen sich ohne Einfluss auf das weisse Mineral. Eine chemische Analyse constatirte ein Vorkommen von 0,31 % Strontian, sonst dieselben Bestandtheile der Grundmasse, wie in dem Eklogit vom Fichtelgebirge.

Alfonso Cossa in Turin berichtet (N. Jahrb. f. Min. 1880, p. 162) über „Rutil im Gastaldit-Eklogit von Val Tournanche". In dem nördlichen Theile des Thales, an dem italienischen Abhange des Matterhornes findet sich dieser Eklogit, dessen Hauptgemengtheil ein blaues nicht näher bezeichnetes Mineral bildet; darin zer-

streut gelbbraune doppeltbrechende Krystalle, schon mit blossem Auge im Dünnschliff zu erkennen, „Rutil".

A. Sauer in Leipzig sagt in seiner Abhandlung über „Rutil als mikroskopischer Gemengtheil in der Gneiss- und Glimmerschieferformation etc.", dass der Rutil in der archäischen Gneiss- und Glimmerschieferformation des Erzgebirges bei Annaberg, Elterlein und Marienberg, Zschoppau, Schellenberg, Kupferberg, Schmiedeberg und Geyer eine ungeahnt grosse Verbreitung zu haben scheine. In normalen Eklogiten aus der Gegend von Thiemendorf (nach Ritter, geographisches Lexicon, giebt es 6 Orte dieses Namens in Sachsen) und Metzdorf (Ritter, 2 Orte) wurde Rutil nachgewiesen, ebenso in einem solchen von Marbach (Ritter, 13 Orte, davon wäre nähere Angabe nöthig gewesen), in welchem die rothbraunen, stark glänzenden Körner 0,5—0,6 mm gross auftreten. Die Phosphorsalzperle zeigt die violette Titanreaction. Im übrigen befasst sich die Arbeit mehr mit Feststellung der Rutilnatur der Mikrolithe des Thonschiefers und der Phyllite im Erzgebirge.

Im N. Jahrb. f. Min. 1881, Bd. I, p. 258 berichtet F. Sandberger über das Auftreten von Zirkon und Rutil in Gesteinen und Mineralien; es wurden die feuerrothen Hyacinthkörner des Eklogits vom Schaumberge bei Eppenreuth als solche noch einmal auf ihre Echtheit geprüft, weil eine Verwechslung derselben mit Rutil für möglich gehalten wurde.

G. H. Williams schreibt über „Glaukophangesteine aus Nord-Italien" im N. Jahrb. f. Min. 1882, Bd. II, p. 201—203. Drei glaukophanführende Gesteine wurden im Lherzolithgebiet bei Turin als Gerölle des Flusses Stura zwischen Germagnano und Lanzo aufgefunden und als Eklogite erkannt. Ein Stück wird als Glaukophan-Eklogit, ähnlich dem von Luedecke beschriebenen von Syra, bezeichnet, und enthält wesentlich Glaukophan, Granat (∞O), Quarz, Rutil, Augit und Pyrit. Die beiden anderen Geröllstücke sind ächte Omphacit-Eklogite mit grasgrünem Omphacit, Granat (∞O) und accessorischem Glaukophan, Quarz, Rutil und Pyrit.

Die Arbeiten über Eklogit sind, wie vorliegendes Literaturmaterial beweist, schon recht zahlreich und verdanken wir die lebhafte Beförderung der Kenntniss dieses Gesteins wie so vieler anderen in den letzten Decennien der Einführung der Mikro-

skopie in das Studium der Mineralogie, worüber sich der Leser in H. Fischer „Chronologischer Überblick über die allmähliche Einführung der Mikroskopie in das Studium der Mineralogie, Petrographie und Paläontologie", Freiburg i. B. 1868, und F. Zirkel, „Die Einführung des Mikroskops in das mineralogisch-geologische Studium", Leipzig 1880, orientiren kann. — Von allen obigen Autoren behandeln R. v. Drasche und E. R. Riess den Eklogit besonders ausführlich. Es wurde hauptsächlich das makroskopische Aussehen des Eklogits beschrieben, die Zusammensetzung durch Untersuchungen an Dünnschliffen geprüft, die Trennung der Bestandtheile durch die verschiedenen specifischen Gewichte nach der Thoulet'schen Methode versucht, und chemische Analysen gemacht. Ich habe in vorliegender Arbeit für die mir im Freiburger Universitätsmuseum gebotenen neuen Rohvorkommnisse von Eklogit dieselben Untersuchungen gemacht, d. h. nicht vollständige chemische Analysen, vielmehr nur chemische Reaktionen auf einzelne Bestandtheile, wie sie der Mineraloge fortwährend braucht. Die Thoulet'sche Methode muss hier ausgeschlossen bleiben, weil sie bis jetzt für die Bestandtheile des Eklogits nicht vollständig verwendbar ist. Wie die Schwankungen der spec. Gewichte der Eklogitconstituenten in meiner Tabelle leicht ersehen lassen, bedarf man Flüssigkeiten, welche das spec. Gewicht 3,50—4,90 haben, um Zirkon, Rutil, Cyanit, Glaukophan und die Erze von einander zu trennen.

„La liqueur d'iodures" von Thoulet erreicht zwischen 11° und 15° das specifische Gewicht von 2,77. (Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris, par M. J. Thoulet, Paris 1880. p. 4.)

Die in demselben Jahre erschienene Arbeit von Victor Goldschmidt „über die Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen" (N. Jahrb. etc. Beil.-Bd. I, 179 ff.) giebt das erreichbare spec. Gew. jener Flüssigkeit auf 3,196 an.

Nach einem Bericht von H. Rosenbusch im N. Jahrb. f. Min. 1882, Bd. II, p. 189 hat D. Klein neuerdings Flüssigkeiten dargestellt, welche das spec. Gew. 3,28 und sogar 3,6 erreichen können.

Vorausgesetzt, dass eine möglichst genaue Modificirung einer

solchen Flüssigkeit zwischen beliebigen Grenzen möglich wäre, so würde eine vollständige Trennung jener Mineralien auch immerhin noch ein höchst schwieriges Experiment sein, da ihre specifischen Gewichte alle um 3 und 4 herum liegen und häufig in einander eingreifen, die mit einander gefallenen also noch durch ihre besonderen Kennzeichen zu trennen wären. Bei Behandlung der archäologischen Objekte muss ich mich auf den rein mineralogischen Theil der Untersuchungen, aus später näher zu erörternden Gründen, beschränken.

Der Eklogit, welcher immer nur untergeordnet in krystallinischen Schiefergesteinen, im grössten Zuge noch im Fichtelgebirge an ungefähr 22 Fundorten auftritt, findet sich im Ganzen, soweit jetzt aus der angeführten Literatur und unter Zuziehung der hier zum ersten Male beschriebenen, im Freiburger Museum liegenden Vorkommnisse bekannt ist, im Norden angefangen, in folgenden Gegenden:

Europa:

Norwegen, Schlesien, Sachsen, Bayern (Gegend von Amberg und Fichtelgebirge), Österreich (Tyrol, Kärnthen, Steyermark und Mähren), Baden, Schweiz, Frankreich (Gegend von Nantes und Département des Hautes-Alpes), Italien (Norden), Griechenland (Insel Syra).

Süd-Afrika (Orange-Freistaat).

Es standen mir hiervon im Freiburger Museum zur Ansicht alle diejenigen Eklogite in mehreren Handstücken oder kleineren Fragmenten, für welche in Tabelle I das specifische Gewicht angegeben ist, zu Gebot; die übrigen waren trotz grösster Bemühungen des Herrn Hofrath Professor Dr. Fischer nicht aufzutreiben.

Die in der Literatur bis jetzt noch nicht beschriebenen Rohvorkommnisse von Eklogit sind:

1. Norwegen.

Ameklovdalen nähere Ortsangabe fehlt).

Makroskopisch erscheint der Granat in diesem Eklogit sehr reichlich, hat einen lebhaften Glanz, ist schön rothbraun gefärbt und wechselt sehr in der Grösse; bestimmte Krystallflächen waren nicht zu erkennen. Der Omphacit ist grasgrün, mit hellen

und dunklen Streifen; dann ist mit blossem Auge glänzendes Erz zu erkennen. Im Schliff unter dem M. zeigt dieser Eklogit stark gelblichroth gefärbte, sehr zerrissene Granaten (deutlicher Umriss derselben ist selten) gewöhnlich in gleicher Menge mit der Grundmasse, in einzelnen Lagen entschieden überwiegend. Die wenigen noch vollständig umrandeten Granaten sind fast frei von Einschlüssen, während die zerrissenen besonders Zirkon, Erz enthalten (wohl Magnetkies, wegen der tombakbraunen Farbe im auffallenden Licht, im Gegensatze zu dem Stahlblau des Magneteisens), ferner bemerkt man darin glasartige, linsenförmig abgerundete Körner, welche bei gekreuzten Nicols hell bleiben, deren Deutung dahin gestellt bleiben muss. Das Erz bildet eckige zusammenhängende, grössere und kleinere Partieen und fein vertheilte pulverige Züge, die besonders in den Spalten des Granats und Omphacits erscheinen. Der Zirkon erscheint von graubrauner Farbe [Radde'sche Farbenscala (vergleiche hierüber H. Fischer im N. Jahrb. f. Min. 1880, p. 854 ff.) 32 f—h]. Neben jenen Zirkonkrystallen kommen intensiv braunrothe Körner (Radde 4, i—l) vor, welche ich für Rutil halten muss, aus Gründen, die bei der Beschreibung des Eklogits von Faye erörtert sind.

Der Omphacit ist schön lauchgrün, deutlich zwischen gelbgrün und lauchgrün dichroitisch und zeigt an manchen Stellen eigenthümliche Zeichnungen mit Aggregat-Polarisation, die wahrscheinlich Zersetzungsanfänge bilden. Von anderen Mineralien ist Quarz mit sehr kleinen unerkennbaren Krystalleinschlüssen und Rutil vorhanden. Lange dünne gelbliche Nadeln sind Apatit, da sie nach der Bunsen'schen Methode, durch Zusammenschmelzen mit metallischem Natrium, Phosphorwasserstoff entwickeln. Zwei andere Schliffe der Eklogite von Ekrunsater bei Ameklovdalen und der Gusdalswand ebenfalls in der Nähe von Ameklovdalen zeigten dasselbe Bild im Dünnschliff, wie der beschriebene, ein Granat des letzteren Fundortes ausgenommen. Es hatte derselbe nämlich langgestreckte, bei starker Vergrösserung zweicontourige, nadelförmige Gebilde als Einschlüsse, die vollkommen farblos erschienen, aber zu fein waren, um irgend eine Bestimmung daran vornehmen zu können.

2. Baden.

a) Hausach im Kinzigthal, zwischen Hausach und Wolfach, da wo die Gutach in die Kinzig mündet.

Makroskopisch sieht dieser Eklogit, unter den früher beschriebenen einem Handstücke von der Saualpe am ähnlichsten. Der Eindruck des Ganzen ist ein matterer, die Granaten sind wohl ebenso zahlreich, aber haben geringeren Glanz, auch ist der Omphacit nicht so saftig grün. Mit blossem Auge erkennt man leicht den stark glänzenden Smaragdit und mit der Lupe deutlich den intensiv gefärbten Rutil resp. Zirkon.

U. d. M. sieht man im Dünnschliff die grossen sehr zerrissenen Granaten mit Sprüngen durchsetzt, ganz schwach röthlich, mit einer Menge von Einschlüssen. Jene intensiv braunrothen (Radde 5, k—g) Krystalle, Rutil oder Hyacinth, dunkles Erz, [wohl Magnetkies, weil mit Soda auf der Kohle geschmolzen, der Glasfluss gelb erscheint], gewöhnlich mit einem Hof einer rothbraunen zerflossenen Masse Fe_2O_3 oder $Fe_2(OH)6$ umgeben, dann Apatitnädelchen und Quarz bilden die Interpositionen. An einzelnen Stellen zeigt der Granat eine gelbgrüne Umrandung. Grosse Glimmerpartieen mit deutlicher Streifung und starkem Dichroismus, von hell nach dunkelbraunroth sind im ganzen Gestein verbreitet und finden sich auch im Granat. Der Omphacit erscheint schwach grünlich, an manchen Stellen säulenförmig, mit deutlicher Streifung parallel der Längsrichtung und Dichroismus, dann viele Zirkone resp. Rutile als Einschluss bergend. Im Granat, Omphacit und Glimmer sind grössere und kleinere Quarzkörner nicht selten.

Riess erwähnt in seiner Arbeit über Eklogit einen Eklogit von Haslach in Baden, welches nur 1 Stunde von Hausach liegt; meines Wissens ist von dort kein Eklogit bekannt, es dürfte also eine Verwechslung des Fundortnamens vorliegen.

b) Willmedobel am südwestl. Abhange des Kandel bei St. Peter, N.O. von Freiburg i. B.

Dieses Gestein erscheint auf den ersten Blick makroskopisch kaum als Eklogit, zeigt aber bei näherem Beschauen, besonders mit der Lupe, ziemlich grosse, aber fast farblose Granatsplitter, den vorherrschenden graugrünstenglichen Omphacit und gelbglänzendes Erz, Magnetkies. Am ähnlichsten sieht dieser Eklogit

einem solchen von Marienberg in Sachsen. Der Granat bietet sich im Dünnschliff farblos und äusserst zerrissen, in einzelnen ganz unregelmässigen Stücken dar, welche von grünlichgrauem Material umlagert sind. Das Erz, Magnetkies und Magnetit, bildet zum Theil eckige zusammenhängende Partieen, welche theilweise schon eine Ablösung kleiner Theile zeigen, zum Theil schön dendritische Formen, und endlich grosse breite Streifen von Zügen und Schwärmen, äusserst fein vertheilt. Der Zirkon ist dunkel schwarzbraun und hellgelbbraun, schwach dichroitisch. in meinen Schliffen des Gesteins selten und nur in einzelnen Individuen zu finden. Der Omphacit ist meist farblos, zuweilen mit einem Stich ins Grünliche. Die Hornblende ist ebenfalls fast farblos und hier durch eingelagerte scharfe parallele Linien kenntlich, welche sich bei stärkerer Vergrösserung in kleine Kryställchen auflösen und zuweilen quadratischen Umriss zeigen und wohl Zirkon sind.

Auch Riess erwähnt dieses staubförmige Auftreten des Zirkons im Eklogit. Ausser den genannten Constituenten jenes Gesteins ist nur noch Quarz in verschieden grossen Körnern vorhanden.

3. Österreich.

Lienz im Pusterthal in Tyrol.

Makroskopisch der schönste mir bekannte Eklogit; enthält eine Menge kleiner Granaten in dem mir vorliegenden Stücke bis zu 2 mm Grösse mit lebhaftem Glanz, dunkel braunrother Farbe und deutlichen Rhombendodekaëdern. Mit blossem Auge erkannte man leicht Glimmerblättchen und den lauchgrünen bis blaugrünen Omphacit, der in helleren und dunkleren, jenen Farben entsprechenden Streifen auftritt.

Der Dünnschliff zeigt u. d. M. die Granaten schön hellroth mit meist sechseckigem Umriss, wenig Rissen, und Einschlüssen von langgestreckten, schwach gelben Nadeln von Apatit, dunklem Erz (Magnetit), gelbem Zirkon und grünen Kryställchen von Smaragdit, welche stark polarisiren und starken Dichroismus haben. Der im allgemeinen schön grasgrüne helle Omphacit wird von lauchgrünen Streifen durchzogen, schwankt in seinem Verhältniss zum Granat, zuweilen herrscht dieser Omphacit vor. In den Omphacit eingebettet liegen einzelne Säulchen einer farb-

los durchsichtigen Substanz, welche bei gekreuzten Nicols die Polarisationsfarben gelb und stahlblau zeigt und wohl Saccharit sein könnten! Der Zirkon ist gelblich (etwa 7, i—l Radde), ungemein häufig im ganzen Gestein verbreitet in grösseren und kleineren langgestreckten prismatischen Kryställchen, welche an ihren Enden deutlich die Pyramidenflächen erkennen lassen. Ganz charakteristisch ist hier die Vertheilung des Pigmentes. Bei starker Vergrösserung sieht man deutlich den lichtgelben Zirkonkrystall mit dunkleren Partieen durchzogen, zuweilen laufen dieselben am Rande hin, zuweilen bilden sie getrennte Flecke auf den Prismenflächen. Keines der vielen Kryställchen bringt uns wegen deren Deutung, ob Rutil oder Zirkon in Verlegenheit. Der Magnetit kommt in eckigen scharf umgrenzten dunkeln und bröckeligen, in Zersetzung begriffenen Körnern vor, welch' letztere gewöhnlich einen Hof von feurig purpurrothem (Radde 1, k—h) Eisenoxyd haben, ganz besonders gross und schön in diesem Eklogit. Dicht bei diesen purpurrothen Flecken von Eisenoxyd sind dunkelgrüne Flecke von ungefähr gleicher Ausdehnung von Eisenoxydul. Beide Farben sieht man um sehr zersetzte, zuweilen schon fast verschwundene opake schwarze Erzkörner liegen, es hat sich hier augenscheinlich Fe_3O_4 in F_2O_3 und FeO gespalten, welche jetzt das umliegende Material als Pigment färben. Der Glimmer erscheint grünlich gelb, mit der charakteristischen Streifung und schwachem Dichroismus.

4. Schweiz.

a) Saasthal im Canton Wallis (mündet etwas unterhalb Brieg ins Rhônethal).

Dieser Eklogit zeigt makroskopisch einen hellgrünen Omphacit und einen röthlichen dunkel umrandeten Granat, der nach der Mitte zu heller wird, bezüglich der Grösse ist er wenig gleichmässig, in meinem Handstück bis 7 mm gross. Dann fallen Höhlungen mit braunrothem Material gleich ins Auge, vielleicht Eisenoxyd und Glimmer und stahlblauglänzender, stenglicher Glaukophan. Im Schliff unter dem Mikroskop erscheint der Omphacit schön grasgrün, stenglich individualisirt, mit hellen und dunklen Stellen, die zuweilen Aggregat-Polarisation zeigen. Der Granat ist schwach röthlich mit sechseckigem

dunkellauchgrünem Umriss; beherbergt eine grosse Menge von Einschlüssen. Deutlich erkennbar ist der lebhaft gelbbraun gefärbte Zirkon, resp. Rutil, dann in den vielen Rissen eine Anzahl schwarzer Punkte von Erz, wahrscheinlich Magnetit, mit lauchgrünem oder gelbem Zersetzungsprodukt umgeben, einzelne winzige Quarzkryställchen und die purpurrothen Flecke von Eisenoxyd (Radde 3, i—g) scharf begrenzt, aber ohne mathematischen Umriss. Im Omphacit eingebettet finden sich einzelne Säulchen von Zoisit. Ein prächtig stahlbauglänzendes Mineral, mit sehr starkem Dichroismus von blau nach violett, just wie der Glaukophan von Syra, von dem ich Schliffe zum Vergleich daneben hatte, sprach ich deshalb auch als solchen an, weil mir ein derartiger Dichroismus am Cyanit nicht bekannt ist. Derselbe schliesst eine Menge Zirkone resp. Rutile und einige Quarzkryställchen ein. Ich habe den Glaukophan von Syra etwas näher betrachtet und gefunden, dass die Individuen desselben ganz unorientirt liegen, einige sind dunkelblau und werden farblos beim Drehen des Objecttisches, andere sind dunkel violett und werden hell himmelblau, und noch andere zeigen sich blau, violett und farblos, es sind dies offenbar Erscheinungen für drei verschiedene Richtungen des durchfallenden Lichtes. Die Individuen, welche blau und farblos werden, haben eine deutliche Streifung in der Längsrichtung; ist der Dichroismus dagegen blau nach violett oder umgekehrt, so ist meist gar keine Spur einer Spaltungsrichtung zu erkennen. Bei Messungen des Auslöschungswinkels an dem Glaukophan des Saasthaler Eklogit fand ich bei Individuen, welche bei einer Drehung des Objecttisches um 360° zweimal hell farblos und zweimal dunkelblau wurden, und deutliche Streifung parallel der Längsrichtung, aber absolut keine Quersprünge zeigten, 24° und 26° als Auslöschungswinkel, was in den gewöhnlichen Grenzen des Auslöschungswinkels von Hornblende 15—29° liegt; bei denselben Individuen des Glaukophan der Insel Syra fand ich den Auslöschungswinkel zwischen 21 und 28°. Die blau und violett dichroitischen Stücke zeigten in beiden Gesteinen den Auslöschungswinkel von 36°. Der Zirkon ist in kleineren und grösseren einzelnen Individuen, in Haufen und Schnüren vorhanden, dunkel und heller gefärbt (5, k—g und 6, l Radde); auch hier ist bei vielen die verschiedene

Vertheilung des braunen Pigmentes noch deutlich zu erkennen, also die Zirkonnatur sicher, während andere dunklere gleichmässig gefärbte Krystalle für Rutil sprechen.

b) Zermatt im Bagnethal im Canton Wallis (dasselbe mündet bei Martigny ins Rhônethal).

Bei makroskopischer Beobachtung fallen wohl zunächst die grossen zahlreichen Glimmerpartieen ins Auge, dann der Omphacit, dunkel lauchgrün mit helleren Partieen, ein dunkel stahlblaues Mineral mit starkem Glanz tritt deutlich hervor, gerade wie in dem Eklogit aus dem Saasthal. Der Granat trat in meinem kleinen Stück nur in wenigen Exemplaren an die Oberfläche und erschien dann schön roth und ohne erkennbare Krystallflächen.

Im Schliff u. d. M. ist dieser Granat von schwach rother Farbe, dunkel grün umrandet, mit vielen Rissen durchzogen und voller Einschlüsse. Unter letzteren lassen sich viele Quarzkryställchen, einzelne kleinere und grössere Zirkone, Erz, wahrscheinlich Magnetit (mit Sicherheit wegen seiner feinen Vertheilung nicht anzugeben), Eisenoxyd in dunkelbraunrothen Flecken ausgeschieden, Apatitnädelchen und grüne Säulchen von Omphacit erkennen! Der Omphacit ist gelbgrün bis lauchgrün, zwischen beiden Farben deutlich dichroitisch, einzelne Stellen tragen smaragditische Natur an sich, andere graugrüne sind in Zersetzung. Einen Hauptgemengtheil dieses Eklogits bildet der Quarz, der in grösseren und kleineren Körnern in dem ganzen Gestein verbreitet ist. Seine winzigen Interpositionen bestehen aus farblosen bis gelbbraunen Zirkonen und jenen schon p. 14 im Eklogit von Ameklovdalen erwähnten linsenförmigen Glaskörperchen. Der Glimmer ist häufig und erscheint in farblosen, stenglichen Individuen mit Zirkoneinschlüssen. Das Erz ist in staubförmigen Körnchen ausgeschieden, ziemlich gleichmässig durch den ganzen Schliff verbreitet, etwas angehäuft in einzelnen Granaten und in deren Umrandung, wo es dann kaum von der dunkel grünen Einbettung zu unterscheiden ist. Der Zirkon erscheint meist in braunrother Varietät des Fichtelgebirges (Hyacinth) in Menge; bei einzelnen Körnern war ich auch hier wegen ihrer Deutung im Zweifel und liessen mich dieselben Rutil vermuthen.

Das blaue stark dichroitische Mineral kommt gerade so vor

wie in dem Eklogit des Saasthales und ist Glaukophan, der Auslöschungswinkel ergab sich hier im Mittel zu 41°.

5. Frankreich.

a) Eklogit von Faye, Départ. Marne et Loire, S. Angers, O. Nantes.

Dem Freiburger Museum wurde dieser Eklogit nebst 5 b) und c) durch Herrn A. Damour in Paris zugesandt.

Die Grundmasse bildet ein licht lauchgrüner Omphacit mit dunklen und helleren Stellen und rostbraunen Flecken, welche Zersetzungsstellen sind. Der Granat ist schön dunkelbraun, in deutlichen Rhombendodekaëdern krystallisirt, in einem Stück bis zur Grösse von 4 mm. Es sind diese sehr wohl ausgebildeten und reichlichen Granatkrystalle von 4 mm Durchmesser bei Weitem die schönsten aus allen in dem Freiburger Museum jetzt so zahlreich vertretenen Eklogitvorkommnissen. Das Erz liess sich als silberweiss glänzend makroskopisch erkennen. U. d. M. erscheint der Granat 4- oder 6eckig, scharf begrenzt, schwach röthlich, mit verhältnissmässig wenig Sprüngen; nach der Peripherie klar durchscheinend, fast ohne Einschlüsse, nach dem Centrum hin intensiver gefärbt und voller Einschlüsse. Es finden sich hier im Granat, wie auch im übrigen Gestein verbreitet braunrothe, gelbe und gelbbraungrünliche Krystalle. Da die Verwandtschaft von Rutil und Zirkon in krystallographischer Beziehung so ausserordentlich gross ist und mit absoluter Sicherheit ihre Natur hier bei den mikroskopischen Krystallen kaum festzustellen ist, so gebe ich nur die Gründe an, welche mich zur Annahme der Rutilnatur bei einigen Individuen bewogen. An demselben Individuum beobachtete ich braunrothen durchsichtigen Zustand an dem einen Theile, an anderer Stelle vollständig metallisches Aussehen, was am Zirkon nie wahrzunehmen ist, und bei Rutil-Krystallen, dem reinen Titanoxyd, fast immer vorkommt, ausserdem ist bei ganz durchsichtigen Krystallen die gleichmässige Färbung wesentlich; die gelbrothe Farbe ist der Natur des Rutils eigen, während sie beim Zirkon ein nicht zur Substanz gehöriges Pigment bildet, die deshalb meist eine mehr oder weniger ungleiche Vertheilung, nämlich als Streifung oder Flecken, erkennen lässt. Ich beobachtete in diesem Gestein

Zwillinge, welche vom Zirkon noch in keinem Lehrbuche verzeichnet sind und zwar solche ähnlich denen des Zinnsteins (Naumann 1874, p. 557), wo die Hauptaxen parallel, nur etwas verschoben sind, eine Pyramidenfläche die Zwillingsebene bildet, und auch knieförmige Zwillinge, die einen Winkel von ca. 90° einschlossen! Eine ganz sichere violette Färbung der Phosphorsalzperle erhielt ich trotz vielfacher Versuche, bei denen ich mit einer feinen Nadel im Gesichtsfelde u. d. M. die Körner von dem übrigen Materiale getrennt in die Perle zu bringen suchte, vermöge der Spärlichkeit derselben nicht. — Der Omphacit dieses Eklogites ist ganz schwach grün bis farblos, äusserst rissig; zuweilen treten ganz klare säulenförmige Stellen auf, welche Smaragdit zu sein scheinen. Intensiv grün erscheint der Omphacit als Granateinschluss. Von anderen Mineralien sieht man Quarzkörner mit Zirkoneinschlüssen und Erzpartieen, die eine hellgelbe Zersetzungszone um sich gebildet haben.

b) Eklogit von St. Philbert de Grand-Lieu, S. Nantes, S. v. Lac de Grand-Lieu.

In dem Handstück erschien makroskopisch der Granat röthlich mit Glasglanz, ganz splitterig, gebrochen ohne erkennbare Krystallflächen.

Die Hauptmasse des Gesteins bildet ein stengliches Hornblendemineral, zum Theil graugrünlich mit splittrigem Bruch, zum Theil dunkel schwarzgrün mit deutlichen Spaltungsflächen, darauf lebhafter Glanz bei faserig stänglicher Struktur. Der Dünnschliff u. d. M. zeigt einen schwachröthlichen Granat mit Rissen und Interpositionen von schwarzem opakem Erz, wahrscheinlich Magnetit, intensiv rothbraunen Krystallen, Hyacinth oder Rutil, und nadelförmigen Krystallen, welche die Polarisationsfarben stahlblau und orangegelb zeigen und meiner Ansicht nach Saccharit? sein dürften. Riess erwähnt p. 227 der mineralogischen und petrographischen Mittheilungen Tschermak's 1878, Bd. I, auch solche Nadeln als Granateinschluss und deutet sie als Cyanit. Der Granat ist ferner dunkelgrün umrandet und es zeigt diese Umrandung vermöge einer Umwandlung besonders starken Pleochroismus, von dunkel blaugrün bis schmutzig gelbgrün. Der Omphacit ist schwach gelbgrün bis hell gelblich, sehr ungleichmässig bezüglich der Risse und Sprünge; in Menge

finden sich auch hier Magnetite in grösseren und kleineren Stückchen, ebenso die rothbraungelben Krystalle von Rutil oder Zirkon, zuweilen sind deutlich zwei Prismenseiten, und auf beiden Krystallenden je eine grössere und eine kleinere Pyramidenfläche zu erkennen, die den gleichen Winkel von 116° einschliessen. Die Grundmasse zeigt ferner im Schliff graue nur durchscheinende Flecke von ziemlicher Ausdehnung, in denen helle Säulchen von smaragditischer Natur und jene, schon im Granat erwähnten säulenförmigen Krystalle, welche blaue und gelbe Polarisationsfarben zeigen, liegen. Die grauen Stellen lassen äusserst feinvertheilte Erzpartikelchen erkennen, es steht vielleicht deren Ausscheidung mit dem, wenigstens durch Schliff stattfindenden Farbloswerden des Hornblendematerials im Zusammenhang. Von den gewöhnlichen übrigen Constituenten fand ich im Schliff nur noch Quarz.

e) Piépaint près Marchecoul, S.W. Nantes, S.W. Lac de Grand-Lieu.

Die Granaten in den Handstückchen dieses Eklogits erscheinen schmutzig braunroth, sehr zahlreich und bis zu 6 mm Durchmesser. Der Omphacit ist unansehnlich gelbgrün bis lauchgrün stengelich, dazwischen liegen Partieen von Smaragdit mit deutlicher Spaltungsrichtung und lebhaftem Glanz auf den Spaltungsflächen, ausserdem finden sich an der Oberfläche des Gesteins rothbraune Zersetzungsstellen; von anderen Mineralien war makroskopisch nichts weiter zu erkennen.

U. d. M. erschien der Granat schwach röthlich, mit meist noch zu erkennendem sechseckigem oder viereckigem Umriss. Die Quantität der Einschlüsse ist klein; es finden sich besonders Quarz, Zirkone resp. Rutile und vereinzelte Apatitnädelchen, Omphacit und Smaragditsäulchen und opakes Erz in sehr feiner Vertheilung.

Der Omphacit erscheint ganz hell lauchgrün, voller Sprünge und Risse; einige grössere Stellen erscheinen individualisirt, gleichmässig parallel gelagert, mit deutlicher Streifung parallel der Längsrichtung und schwachem Dichroismus, es ist der makroskopisch so glänzende Smaragdit. Im Omphacit erscheinen die braunrothen Körner, für die das unter Faye Gesagte gilt, neben grüngrauen, etwa 10 mal so kleinen Kryställchen, welche ich für

Zirkon halte. Ich beobachtete hier für den Zirkon Zwillingsbildung, bei welcher die Hauptaxen einen Winkel von ca. 147° bildeten, und die einzelnen Krystalle ditetragonale Prismen mit Pyramidenflächen und basischer Endfläche zeigten; Riess hat solche Zwillingsbildungen des Zirkons ebenfalls beobachtet. Es kommen in diesem Gestein auch jene grauen Stellen vor mit den so feinvertheilten Erzpartikelchen, nur viel untergeordneter wie in dem Eklogit von Faye.

Apatitnädelchen finden sich auch im Omphacit, und Quarz in grösseren und kleineren Körnern. Einzelne Stellen im Omphacit, im Granat den Sprüngen entlang zeigen gelbliche Zersetzungsstellen und rothe Ausscheidung von Fe_2O_3.

d) Eklogit aus dem Départ. des Hautes-Alpes, nähere Ortsangabe fehlt.

Makroskopisch erscheint dieser Eklogit graugrün durch den vorwaltenden Omphacit. Der Granat ist matt rosenroth mit lebhaftem Glasglanz, meist regelmässig umgrenzt.

U. d. M. ist der Granat vier- oder sechseckig, mehr oder weniger wohlumrandet und hat eine tief dunkelgrüne Zone an der Peripherie; seine Farbe ist blassroth; bei gekreuzten Nicols wird fast keine Stelle dunkel, der ganze Raum polarisirt auf's stärkste. Omphacit, Quarz und Magnetitkörnchen bilden die Hauptmasse der Einschlüsse, in manchen herrscht der gelbbraune Zirkon resp. Rutil vor.

In der grünen Grundmasse sind hellgrüne durchsichtige Stellen, welche den Auslöschungswinkel für Omphacit zwischen 32° und 39° zeigen, andere ganz dunkelgrasgrüne Partieen haben deutlichen Dichroismus und werden bei gekreuzten Nicols nicht dunkel, sondern haben Aggregat-Polarisation. Quarz war nur im Granat zu beobachten. Die rothbraunen Körner von Rutil resp. Zirkon waren hier gefärbt wie in dem Eklogit von Corsica, aber zu klein, um eine sichere Bestimmung zuzulassen. Einzelne Körnchen von Magnetit waren im Schliffe zerstreut.

e) Eklogit von Corsica (ohne nähere Ortsangabe).

Dieser Eklogit zeichnet sich makroskopisch durch den sehr schwach grünen Omphacit aus, der nebst einer dunkel-grünen Hornblende mit lebhaftem Glanz auf den Prismenflächen die Hauptmasse des Gesteins ausmacht. Der Granat ist blassroth und wechselt sehr

in der Grösse, in meinem Splitter bis 7 mm; ferner waren Kaliglimmer und Magnetkies deutlich erkennbar. U. d. M. erscheint der Omphacit fast farblos mit deutlichen Spaltungsrichtungen, durch die sich leicht die augitische Natur feststellen lässt; der Auslöschungswinkel beträgt $32\frac{1}{2}^0$. An vielen Stellen ist der Omphacit schon in Zersetzung begriffen, es treten dann eigenthümliche schuppige Zeichnungen auf und die ganze Strecke zeigt Aggregatpolarisation. Die Einlagerungen sind Zirkon, Magnetit, Magnetkies und Rutil. Mit dem Omphacit regelmässig verwachsen, erscheint die Hornblende, braungrün mit starkem Pleochroismus, enthält dieselben Einlagerungen wie der Omphacit, und ist in gleicher Menge wie dieser im Schliff vertheilt. Der Granat ist blass roth, sehr rissig und polarisirt durch seine vielen Interpositionen bedeutend. Letztere bestehen besonders aus grünen Hornblendesäulchen, aus graubraunem Zirkon, sehr feinen Apatitnädelchen und grösseren Quarzkörnern. Der Zirkon ist graugrünlich und zeigt häufig Prisma mit Pyramide, der Rutil kommt bis zu 2 mm Grösse vor, ist von braunrother Farbe, und als solcher vollständig bestimmt durch die Zwillingsstreifung, wie H. Rosenbusch dieselbe in seiner „mikroskopischen Physiographie“ p. 187 beschreibt und abbildet. Der Magnetit kommt in schwarzen opaken Körnern vor, der Magnetkies in grösseren zusammenhängenden Partieen und mit Rutil vergesellschaftet. Einige farblose Säulchen von Zoisit finden sich in der Hornblende eingelagert. — In England, Schottland und Irland ist nach gef. Mittheilungen des Herrn Professor Bonney in London ein Vorkommen des Eklogits nicht bekannt. — Das sehr verschiedene makroskopische Aussehen des Eklogits macht das häufige Antreffen von Falso-Eklogiten im Handel erklärlich. Es entscheidet da sicher nur der Dünnschliff. So kamen unter den Einsendungen an das Freiburger Museum als Eklogite: ein Amphibolschiefer mit Granat von Lampersdorf, Reg.-Bez. Breslau, ein Glimmerschiefer mit Granat von Karlsstätten, südlich von Krems in Österreich, ein Amphibolglimmerschiefer mit Granat von Brevnice bei Deutschbrod in Böhmen etc. etc.

Prähistorische Eklogit-Beile.

Während von den drei Mineralien Nephrit, Jadeit und Chloromelanit, von denen man in Europa prähistorische Beile bis zur Länge von beinahe zwei Fuss fand, noch kein Gramm Rohmaterial in Europa entdeckt werden konnte, verhält sich dies anders bezüglich der prähistorischen Eklogitbeile. Nach Tabelle I kennt man den rohen Eklogit von zehn Staaten Europas und von Afrika. Man sollte nun naturgemäss annehmen, dass das Material der Beile jeweils den ihren Fundstätten zunächst gelegenen Rohvorkommnissen entnommen wäre, ich habe deshalb in Folgendem einen Vergleich in dem angedeuteten Sinne versucht.

Von prähistorischen Eklogitfunden standen mir nun 17 Schliffe von Beilen zur Verfügung, ausserdem kann ich über Fundort und specifisches Gewicht einer Menge von Beilen berichten, bezüglich deren die Besitzer, soweit es Privatleute oder Museumsdirectoren waren, die Abnahme eines zu einem Schliffe nothwendigen Stückes nicht gestatteten. Das Studium solcher archäologischer Objekte ist durch den Umstand des Anschliffes schon an und für sich nicht leicht, wird aber durch die Verweigerung einer näheren Untersuchung gewiss keineswegs gefördert. Ein archäologisches Fundstück hat doch jedenfalls einen ungleich grösseren Werth, wenn man weiss, aus welchem Material es gefertigt wurde, (denn das kann man in den wenigsten Fällen durch das blosse makroskopische Anschauen der Oberfläche feststellen), ferner wenn man ermittelt, ob und wo sich das Rohmaterial findet; ausserdem ist man heute mit Hilfe der Diamantsäge im Stande, das zu einem Dünnschliffe nothwendige Stückchen so abzunehmen, dass es die archäologische Bedeutung der Gegenstände keineswegs beeinträchtigt.

Von den zu jenen 17 Schliffen gehörigen Beilen stammen aus dem

Berliner Stadtmuseum	1
„ ethnographischen Museum	1
Göttinger Museum	1
Freiburger Universitätsmuseum	6
„ Stadtmuseum	2
Stuttgarter Museum	1
Museo Civico in Roveredo	1

Gemäss meiner Anordnung der Rohfundorte von Eklogit fange ich auch hier mit den Beilen an, welche am weitesten im Norden Europas gefunden wurden, oder wenn der Fundort unbekannt ist, richte ich mich nach der Lage der Museen, in welchen sie liegen.

Zunächst wäre demnach ein Schliff des Berliner ethnographischen Museums, Liste II No. 1, ohne Fundortsangabe zu beschreiben.

Der Granat dieses Eklogitbeiles zeigt u. d. M. einen schon sehr verschwommenen Umriss, zuweilen liess sich ein Sechseck erkennen; nur am Rande wird er bei gekreuzter Nicolstellung noch etwas dunkel, sonst polarisirt er auf's intensivste; das Innere ist mit grasgrünem Omphacit förmlich ausgegossen, darin liegen grünlich braune Zirkone in einzelnen Kryställchen und eigenthümlichen, stets im ganzen Gestein wiederkehrenden Zöpfen oder Ketten und Schnüren. Von den ca. 60 Schliffen von Rohvorkommnissen des Eklogits, die mir aus der hiesigen Universitätssammlung zur Verfügung standen, zeigte nicht ein einziger eine Ähnlichkeit mit diesem Granat oder diesen eigenthümlich gefärbten Zirkonen. Das Erz dieses Beilschliffes ist dendritisch gebildet, nach der rein mikroskopischen Betrachtung Magnetit. Der Omphacit ist auch wieder ganz eigenthümlich; er zeigt nur selten Sprünge, eine Spaltungsrichtung ist gar nicht fest zustellen, er kommt der gleichmässigen Grundmasse des Chloromelanits nahe, ist gelbgrün bis lauchgrün mit Dichroismus und ist regelmässig mit Cyanit durchwachsen.

Dem Zermatter oder Saasthaler Eklogit steht dieser Beilschliff relativ am nächsten. Kein einziger braunrother Krystall von Hyacinth oder Rutil, welche in dem Zermatter und Saasthaler so häufig sind, findet sich in dem Schliff. Die Annäherung an die genannten rohen Eklogite ist nun doch immer noch so entfernt, dass man wohl mit Sicherheit sagen darf, die Fundstätte dieses Eklogit-Vorkommens ist noch nicht bekannt. Der Schliff eines Eklogitbeiles aus dem Göttinger Museum, Liste No. 3, hat im allgemeinen den Habitus des vorher beschriebenen, zeigt den Omphacit, schön grün mit schwachem Dichroismus, ohne deutliche Spaltbarkeit, als Grundmasse, dieselbe Durchwachsung, Verflechtung mit Cyanit, welche ganz besonders charakteristisch ist, und in keinem der mir bekannten Rohvorkomm-

nisse von Eklogit sich findet. Der Granat ist hellroth, klein, vier- und sechseckigen Umriss zeigend, häufig zu 2, 3 und 4 zusammen gelagert, und hat Einschlüsse von Zirkon und Erz. Das Erz ist wahrscheinlich Magnetit, genau gebildet, wie in dem Schliffe aus dem Berliner ethnographischen Museum, und schliesslich ist eine massgebende Übereinstimmung die des gelbgrünen Zirkons, auch in einzelnen Krystallen, Häufchen und Zöpfen. Dass das Rohmaterial zu den beiden bisher geschilderten Beilen von einem und demselben Fundorte stamme, ist daher wohl anzunehmen.

Ein in Braunsheim bei Merseburg gefundenes Beil [märkisches (Stadt-) Museum in Berlin] zeigt u. d. M. einen hellrothen Granat, der vollständig zerrissen und ohne jeden mathematischen Umriss ist; in den Splittern liessen sich trotzdem noch Einschlüsse von gelbem Zirkon und kleinen Quarzkryställchen erkennen. Der Granat hat Ähnlichkeit mit dem des Marienberger Eklogits. Der Omphacit dieses Beilschliffes hat eine schöne lauchgrüne Farbe, deutlichen Dichroismus, aber keine deutliche Spaltungsrichtung; als Einschlüsse zeigte er gelblichbraunen Zirkon, mit vorherrschendem Prisma, schwarzes opakes Erz und viel Quarz. An manchen Stellen hat der Omphacit braune und grüne Flecken, von begonnener Zersetzung herrührend. Der Omphacit hat hier das Aussehen, als wenn er nach Erstarrung der Granaten und des Zirkons noch weich gewesen wäre und dann die Zwischenräume ausgegossen hätte, während der Omphacit des Marienberger Eklogit mehr zu gleicher Zeit erstarrt zu sein scheint und dabei seine Individualität geltend machte, er ist in Körnern und Säulchen ausgebildet und zeigt deutlich Spaltungsrichtungen. Die Ähnlichkeit dieses Beilschliffes mit dem Marienberger Eklogit besteht in der Ähnlichkeit des Gesammteindruckes, weniger in der der einzelnen Constituenten.

Ein Beil aus dem Freiburger Universitätsmuseum, für welches als Fundort nur Rheinbayern angegeben ist, zeigt makroskopisch eine sehr dichte grüne, splittrigbrüchige Grundmasse mit einzelnen Granaten und auf der Oberfläche viele braune Zersetzungsstellen. Das specifische Gewicht von 3,40 ist für Eklogit schon hoch. Im Schliff u. d. M. erschien der Omphacit gleichmässig grasgrün, mit nach allen Seiten verlaufenden Sprüngen, zuweilen neben Smaragditsäulchen mit deutlicher Streifung. Als

Rohmaterial für dieses Beil wäre der grosse bayrische Eklogitzug wohl anzunehmen, und nach dem specifischen Gewichte stände das aus der unmittelbaren Umgebung Hof's gewonnene Material am nächsten. Die Farbe des Omphacits ist dieselbe in beiden Schliffen, doch die Spaltungsrichtung des Hofers ist eine viel deutlicher ausgesprochene. In diesem Beilschliff ist der Zirkon wieder matt grünlich, wie in den zuerst beschriebenen Beilen; kein Körnchen des so intensiv braunroth gefärbten Hyacinths resp. Rutils findet sich hier, auch tritt der Granat viel weniger häufig auf, ist regelmässig mit schwarzem opakem Erz durchlagert, was sich in jenen Granaten von Hof nach meinen 5 Schliffen nicht findet; ferner sind die Einschlüsse wesentlich verschieden. Das braun und gelb polarisirende Mineral ist nadelförmig ausgebildet, in den Granaten von Hof aber gar nicht vorhanden, ebenso nicht die purpurrothen Flecke von Eisenoxyd.

Kein bekanntes Rohvorkommniss von Eklogit gleicht diesem Beilschliff vollständig.

Ein prächtiger Eklogit ist der eines Beiles aus dem Stuttgarter Museum, sein Fundort Monakam im Schwarzwaldkreis, Amt Neuenbürg in Württemberg. Heller grasgrüner Omphacit bildet die vorherrschende Grundmasse, an der eine deutliche Spaltungsrichtung nicht festgestellt werden konnte. Die Granaten sind schwach roth, sehr klein und zahlreich, haben äusserst kleine Zirkone und Quarzkryställchen als Einschluss. Der Zirkon ist wohl derjenige von den Eklogitconstituenten, welcher am wenigsten einer Veränderung durch Verwittern des Gesteins unterliegt, und kann man daher bei einer Vergleichung zweier Eklogite am meisten auf sein Aussehen geben. Es ist in diesem Schliff der Zirkon wieder matt grüngelb, wie in früher beschriebenen Beilen, und kann ich wohl schon aus diesem Grunde eine Vergleichung mit einem rohen Eklogit unterlassen, weil in keinem bis jetzt bekannten so grünlich gefärbte Zirkone auftreten. Schwarzes opakes Erz findet sich in diesem Schliff untergeordnet in grösseren und kleineren Körnern.

Das Beil No. 70 des Freiburger Universitätsmuseums lässt schon makroskopisch eine hellgrüne Grundmasse und zahlreiche röthliche Granaten erkennen. Das specifische Gewicht von 3,46 ist für Eklogit sehr hoch. Die Grundmasse, der Omphacit, ist

helllauchgrün mit einzelnen intensiver grünen Flecken, welche eine starke Anhäufung von Interpositionen zeigen, zum Theil einzeln noch erkennbare Zirkone, zum Theil einen lamellar angeordneten staubförmigen Körper, höchstwahrscheinlich auch Zirkon. Der Granat ist hellroth, meist von sechseckigem Umriss; an manchen Stellen liegen hier 6—8 Granaten dicht aneinander; sie zeigen Einschlüsse von grösseren bis winzig kleinen Zirkonen, Quarz, dunkelgrünen Omphacitsäulchen und feinen Apatitnädelchen. Das Erz dieses Schliffes ist schwarz opak in feinster Vertheilung, höchst untergeordnet. Der Zirkon erscheint in gelbbraunen, schlecht ausgebildeten Krystallen, in Haufen und Schnüren, ist regelmässig im Schliff vertheilt. Die Grösse und Ausbildung der Granaten und auch das Auftreten des Omphacits hat bedeutende Ähnlichkeit mit dem Eklogit von Lienz im Pusterthal, nur ist der Charakter des Zirkons wieder ein wesentlich verschiedener; hier sind es verhältnissmässig weniger zahlreiche, schlecht ausgebildete Krystalle, dort im Lienzer Gestein zierliche, wohlausgebildete, massenhaft auftretende Säulchen. Dass das Beil von einem jetzt bekannten Rohvorkommniss stammt, ist nicht wohl anzunehmen!

Der Schliff eines Beiles aus der Freiburger Stadtsammlung von unbekanntem Fundorte zeigt eine gelbgrüne Grundmasse, ohne Ausbildung einer Spaltungsrichtung; die Sprünge und Risse in derselben sind besonders stark gelb und auf einem einigermassen umgrenzten Korn ist dann ein dunkellauchgrüner Fleck, gleichwie der Nucleus in einer Zelle. Der Granat ist wohlumrandet, sechs und viereckig, gegen das Centrum hin intensiver roth gefärbt, mit einer Menge unerkennbar kleiner Einschlüsse, so dass er bei gekreuzten Nicols gar nicht dunkel wird, sondern Aggregatpolarisation zeigt. Der Zirkon ist gelbgrün und kommt in ausserordentlich grossen Haufen vor. Von anderen accessorischen Gemengtheilen des Eklogits finden sich nur kleine Quarzkörnchen. Ich weiss auch diesem Eklogit-Vorkommniss keinen Rohfundort an die Seite zu stellen. Wieder ganz eigenartig ist der Eklogit eines kleinen Beiles aus der Freiburger Stadtsammlung von unbekanntem Fundorte, wahrscheinlich aber aus dem Rheinthal. Eine dichte grasgrüne Grundmasse mit einzelnen hellen und dunklen Stellen zeigt eine grosse Menge brauner Zirkonsäulchen,

ungefähr den Anblick gewährend, wie wenn $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ und ganze Getreidekörner dicht über eine Fläche vertheilt wären. Einzelne Granaten zeigen hellrothe Farbe, viereckigen Umriss und schöne purpurrothe Flecken von Eisenoxyd. Erz und Quarz wurden nicht beobachtet. Eine Ähnlichkeit mit einem rohen Eklogit ist auch hier nicht vorhanden.

[Ein Beil aus dem Freiburger Universitätsmuseum No. 999 soll von Cham am Zugersee stammen. Zeigt makroskopisch eine schöne grasgrüne bis graugrüne Grundmasse und braune Vertiefungen an der Oberfläche, welche von ausgebrochenen Granaten zu stammen scheinen; ausserdem erkennt man Glimmer und gelbglänzendes Erz.

Der Schliff zeigt eine aggregatpolarisirende Mischung eines fast farblosen und grünen Hornblendematerials, mit zahlreichen gelbgrünen Zirkonen und grösseren Eisenkiestheilchen. Es fanden sich im Schliff keine Granaten und ist wohl das Material dieses Beiles als Amphibolschiefer zu bezeichnen, immerhin hier interessant, weil es vielleicht ein Übergangsgebiet repräsentirt von ächtem Eklogit zum Schiefer oder Gneiss. Das Auftreten des Zirkons deutet entschieden auf eine Verwandtschaft mit jenen früher beschriebenen Eklogitbeilen.]

Ein grosses Eklogitbeil, Liste II No. 29, ebenfalls aus dem Freiburger Universitätsmuseum, soll aus den Pfahlbauten des Bieler Sees stammen. Makroskopisch erkennt man im frischen Bruch eine lauchgrüne Grundmasse mit schönen, glänzenden, braunrothen Granaten und grosse Glimmerpartieen. Der Schliff zeigt u. d. M. dieselben mit Erz dicht erfüllten Granaten des rohen Eklogits aus dem Saasthale, auch die Grösse, die hellrothe Farbe und die Zerrissenheit am Rande desselben stimmen vollständig überein. Der Omphacit ist etwas mehr graugrün, wie der frische aus dem Saasthal, es mag das eine Folge von Zersetzung sein, die an der Oberfläche des Beiles schon makroskopisch sehr deutlich wahrnehmbar ist. Die Einlagerung des stark dichroitischen blauen Minerals, von mir im rohen Saasthaler Eklogit als Glaukophan angesprochen, in einer charakteristisch lauchgrünen Umrandlung ist genau dieselbe hier wie dort. Die Lagerung der langen Glimmerpartieen ist ebenfalls vollständig übereinstimmend; der Zirkon wohl von derselben Farbe, aber in dem Beilschliff in

etwas mehr vereinzelten Krystallen auftretend, während der des rohen Eklogits mehr in Bündeln und Schnüren zusammen sitzt. Diese Verschiedenheit ist aber nicht so gross, dass sie nicht wohl durch die gewöhnlichen Schwankungen eines und desselben Fundortes motivirt werden kann. Der sonstige Habitus des Schliffes ist vollständig übereinstimmend und ist hier der Fall wahrscheinlich, dass dieses Beil aus einem in der Umgebung seines Fundortes anstehenden Eklogit, oder aus einem dort herstammenden Gerölle oder erratischen Stück gearbeitet wurde. — Ein weiteres Beil des Freiburger Universitätsmuseum, hat als Fundortsangabe nur Pfahlbauten, Schweiz. Makroskopisch sieht man die vorherrschende lauchgrüne Grundmasse mit scharf umgrenzten hellrothen Granaten und Glimmerblättchen. U. d. M. ist der röthliche Granat dunkelgrün umrandet, mit vier- oder achteckigem Umriss und vielen Sprüngen, in welchen das grüne Material deutlich dichroitisch, und Erz abgelagert ist. Der Granat ist überhaupt so voller Interpositionen, dass er bei gekreuzten Nicols nur am äussersten Rande noch dunkel wird; eine Menge heller Nadeln, welche bei Drehung des Objekttisches zwischen gekreuzten Nicols entweder hell bleiben, oder gelb und blau polarisiren, bewirken besonders das unregelmässige Verhalten des Granats. Es sieht dieser Granat dem des Saasthaler Eklogits in allen Stücken ähnlich. Der Omphacit ist intensiv lauchgrün mit schwachem Dichroismus, mit unregelmässigen Rissen und Sprüngen, auch mit jenem rohen Eklogit übereinstimmend. Der Zirkon entspricht in seiner Lagerung und Auftreten, in Grösse und Form dem vom Saasthale, ist nur weniger intensiv gefärbt. Das Erz ist besonders in den Granaten vorhanden, schwarz, opak, zu fein vertheilt, um eine sichere Diagnose stellen zu können.

Ein zweites Eklogitbeil aus den Pfahlbauten des Bieler Sees von Lüscherz, befindet sich ebenfalls in dem Freiburger Universitätsmuseum. Makroskopisch zeigt das Beil einen lauch- bis grasgrünen Omphacit, kleine rothe Granaten und längliche Glimmerblättchen.

U. d. M. ist der Granat sehr schwach röthlich, mehr oder weniger regelmässig sechseckig, dunkelgrün umrandet und führt Quarz- und Glimmer-Interpositionen. Der Omphacit ist sehr zerrissen, stengelich, dichroitisch, grasgrün nach blaugrün, und

von blassen Zersetzungsstellen durchzogen, welche Aggregatpolarisation zeigen. Weder Omphacit noch Granat boten einen Anhaltspunkt zu einer Annäherung an einen rohen Eklogit. Kaliglimmer kommt im ganzen Schliff oft vor und ist zuweilen mit Quarz vergesellschaftet. Schwarzes opakes Erz, wahrscheinlich Magnetit ist in sehr kleinen Partikelchen im Schliff vertheilt und erscheint zuweilen durch einen braunen Ring umgeben. Apatit findet sich in winzigen Nädelchen im Glimmer und Quarz. Einzelne gelbe Körper von unbestimmten Umriss können Rutil oder Zirkon sein. Das ganze Bild des Dünnschliffes war ein eigenartiges und weist keine Beziehungen zu einem rohen Eklogit nach. — Ein Beil aus dem Museo Civico in Roveredo soll auch dort in der Nähe gefunden sein; dasselbe zeigt bei einem hohen specifischen Gewicht von 3,51 einen entsprechend grossen Erzgehalt. Das Erz ist schwarz opak, dendritisch im ganzen Schliff und bildet einen Hauptgemengtheil.

Der Omphacit ist schön gelbgrün bis lauchgrün, mit deutlich dichroitischen Partieen und einzelnen smaragditischen Säulchen. Der Granat ist hellroth, sehr klein, verschieden zahlreich, mit hellbleibenden nadelförmigen Gebilden und kleinen Erzpartikelchen als Einschlüssen. Quarz ist im Omphacit nicht selten, kommt auch hier und da im Granat vor. Zirkon oder Rutil fand sich in beiden mir von diesem Beil vorliegenden Schliffen nicht. Eine Ähnlichkeit mit einem rohen Eklogit ist nicht vorhanden.

Ein Beil aus dem Freiburger Universitäts-Museum soll aus Puerto Cabello in Venezuela stammen. Es zeigt unter dem Mikroskope im Dünnschliff zahlreiche hellrothe Granaten, mit meist sechseckigem Umriss und Sprüngen parallel einer Sechseckseite. Interpositionen von schön lauchgrünem Omphacit, opakem Erz und gelben Zirkonen waren deutlich wahrzunehmen. Der Omphacit bildet die vorherrschende Grundmasse, ist sehr stengelich, ganz unregelmässig durcheinander gelagert, zum grössten Theil dunkel blaugrün mit starkem Dichroismus, der andere Theil braunfleckig eingebettet. In den Omphacit eingelagert findet man farblose bis schwach gelbliche stengliche Glimmerpartieen, dann gelbbraune Zirkone, zuweilen in langgestreckten Säulchen mit deutlichen Pyramidenflächen, einzelne hellgelbe keilförmige Titanitkrystalle, Quarz und winzig kleine Erzpartikelchen.

Das Material zu dem Beil Liste II No. 29 rührt höchst wahrscheinlich von dem rohen Saasthaler Eklogit her, und das Beil No. 30 kann auch von da stammen, ebenso ist die Verfertigung des bei Braunsheim bei Merseburg gefundenen Beiles, aus einem in Sachsen sich findenden Rohmaterial nicht unwahrscheinlich. Die übrigen Beile stammen entschieden von irgend welchen heute im Rohzustande noch nicht bekannten Eklogiten her.

Aus Tabelle II ersieht man, dass das spec. Gewicht der archäologischen Eklogite von 3,12—3,51 vollständig in den Grenzen des spec. Gew. für den bis jetzt bekannten rohen Eklogit bleibt. Bildet man das arithmetische Mittel aus den specifischen Gewichten der Eklogitconstituenten, die nach Websky „Die Mineral-Species nach den für das specifische Gewicht derselben angenommenen und gefundenen Werthen, Breslau 1868“ aufgestellt wurden so erhält man als Minimum 3,34, als Maximum 3,885, als Mittel, aus beiden 3,61, was schon über das heute bekannte höchste specifische Gewicht für Eklogit geht. Dass das spec. Gewicht des Eklogits gewöhnlich unter dieser berechneten Zahl bleibt, erklärt sich aus dem Vorherrschen der leichteren Constituenten. Das specifische Gewicht (von 3,05—3,557) giebt zur Bestimmung der Eklogitbeile den ersten Anhaltspunkt, sicher wird eine Diagnose nur durch Betrachtung des Dünnschliffes, weil leicht eine Verwechslung mit Chloromelanit eintreten könnte, in welchem zuweilen gleichfalls Granaten eingewachsen erscheinen.

Eklogitbeile [andere Gegenstände aus Eklogit sind mir bis jetzt noch nicht bekannt] sind mir nun bekannt geworden aus Deutschland [Braunschweig, Schaumburg-Lippe, Preussen (Merseburg), Sachsen (Kr. Leipzig), Oberhessen, Elsass (Zabern), Rheinbayern, Württemberg], Schweizer- und Bodenseepfahlbauten, Österreich (Cormons), Italien (bis nach Calabrien hinunter), Amerika (Caraibische Inseln, Venezuela, Argentinische Republik), und endlich aus Oceanien (Neu-Seeland).

Den Herren Dr. Rüst und Kreis-Schulrath Rapp dahier spreche ich meinen Dank aus für die mir gütigst zu Gebot gestellten Dünnschliffe.

Zu ganz besonderem Danke bin ich Herrn Hofrath Professor Dr. Fischer verpflichtet, auf dessen Anregung und unter dessen beständiger Leitung vorstehende Arbeit angefertigt wurde.

Freiburg i. B. im Juli 1883.

Manit	Epidot	Olivin	Chemische Analysen
—3,649	3,066 (?) — 3,55	1,98—3,30	
wa			
			(Riess pag. 183) v. Gerichten
ı, in der nblende			(Riess p. 183) v. Gerichten
	vielleicht		(Riess p. 226) v. Gerichten